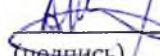


**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Балтийский государственный технический университет «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова»  
(БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова)

УТВЕРЖДАЮ  
Декан факультета

  
(подпись) Юнаков И. П.  
ФИО  
« 31 » 05 20 22

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ ВВЕДЕНИЕ В СПЕЦИАЛЬНОСТЬ

Направление/специальность подготовки	24.05.02 Проектирование авиационных и ракетных двигателей
Специализация/профиль/программа подготовки	Проектирование жидкостных ракетных двигателей
Уровень высшего образования	Специалитет
Форма обучения	Очная
Факультет	А Ракетно-космической техники
Выпускающая кафедра	А8 ДВИГАТЕЛИ И ЭНЕРГОУСТАНОВКИ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ
Кафедра-разработчик рабочей программы	А8 ДВИГАТЕЛИ И ЭНЕРГОУСТАНОВКИ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ

КУРС	СЕМЕСТР	ОБЩАЯ ТРУДОЁМКОСТЬ (ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦ)	ЧАСЫ (по наличию видов занятий)									ВИД ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ
			ОБЩАЯ ТРУДОЁМКОСТЬ	АУДИТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ				САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА				
				ВСЕГО	ЛЕКЦИИ	ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ	ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ	ВСЕГО	КУРСОВОЙ ПРОЕКТ	КУРСОВАЯ РАБОТА	ДРУГИЕ ВИДЫ САМОСТ. РАБОТЫ	
1	1	3	108	17	17	0	0	91	0	0	91	зач.

## ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА СОСТАВЛЕНА В СООТВЕТСТВИИ С ТРЕБОВАНИЯМИ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО СТАНДАРТА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ (ФГОС ВО)

### 24.05.02 Проектирование авиационных и ракетных двигателей

год набора группы: 2022

Программу составил:

Кафедра А8 ДВИГАТЕЛИ И ЭНЕРГОУСТАНОВКИ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ

Левихин Артем Алексеевич, к.т.н., заведующий кафедрой



Программа рассмотрена

на заседании кафедры-разработчика

рабочей программы **А8 ДВИГАТЕЛИ И ЭНЕРГОУСТАНОВКИ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ**

Заведующий кафедрой Левихин А.А., к.т.н., доц.



Программа рассмотрена

на заседании выпускающей кафедры

**А8 ДВИГАТЕЛИ И ЭНЕРГОУСТАНОВКИ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ**

Заведующий кафедрой Левихин А.А., к.т.н., доц.



## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ ВВЕДЕНИЕ В СПЕЦИАЛЬНОСТЬ**

### **Разделы рабочей программы**

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО
3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ
4. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ
5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ
6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### **Приложения к рабочей программе дисциплины**

- Приложение 1. Аннотация рабочей программы
- Приложение 2. Технологии и формы обучения
- Приложение 3. Фонды оценочных средств

# 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

УК-6 — способность определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки и образования в течение всей жизни
ПСК-6 — способность проводить поиск, систематизировать и анализировать информацию по конструктивным и схемным решениям существующей ракетно-космической техники и их элементов
ОПК-4 — способность осуществлять профессиональную деятельность с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений на всех этапах жизненного цикла технических объектов авиационной и ракетно-космической техники
ОПК-6 — способность осуществлять критический анализ научных достижений в области авиационной и ракетно-космической техники
ОПК-7 — способность критически и системно анализировать достижения отрасли двигателестроения и энергетической техники и способы их применения в профессиональном контексте

Формированию компетенций служит достижение следующих результатов образования:

## **УК-6**

*знания:*

своих ресурсов и их пределов для выполнения всех видов профессиональной деятельности;  
методики распределения трудовых и временных ресурсов при решении профессиональных задач;

*умения:*

реализовывать поставленные цели в профессиональной деятельности;  
эффективно распределять временные и другие ресурсы при решении поставленных задач;

## **ПСК-6**

*знания:*

технических характеристик и конструктивных особенностей реактивных двигателей различных типов, перспективных  
схем двигательных установок, тенденций развития;

*умения:*

проводить информационный поиск по схемным решениям реактивных двигательных установок;

*навыки:*

систематизации полученной информации по схемным решениям реактивных двигательных установок и объектов  
авиационной и ракетно-космической техники.

## **ОПК-4**

*знания:*

характерных уровней и диапазона варьирования технико-экономических параметров  
авиационной и ракетно-космической техники, отражающих пионерский вклад Российских ученых,  
конструкторов и машиностроителей в становлении и развитии как отечественного, так и мирового  
двигателестроения;

*умения:*

учитывать тенденции развития отечественного и мирового двигателестроения;

## **ОПК-6**

*знания:*

истории энергетического машиностроения, базирующейся на фундаментальных представлениях  
о реактивном  
двигателе как сложной технической системе, охватывающих широкое разнообразие типов  
реактивных двигателей;

*умения:*

учитывать научные достижения отечественного и мирового двигателестроения;

## **ОПК-7**

*знания:*

реального уровня научного и промышленного потенциала России, возможностей и перспектив  
обеспечения  
неуклонного развития отечественного двигателестроения в том числе и в условиях глобализации  
мировой экономики в

целом;

*умения:*

формировать и обосновывать суждения о круге актуальных задач в области двигателестроения, требующих решения  
для обеспечения развития отрасли двигателестроения и энергетической техники;

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплина **ВВЕДЕНИЕ В СПЕЦИАЛЬНОСТЬ** является дисциплиной **обязательной части блока 1** программы подготовки по направлению *24.05.02 Проектирование авиационных и ракетных двигателей*.

Содержание дисциплины является логическим продолжением содержания школьных курсов и служит основой для освоения дисциплин: **ПРОЕКТИРОВАНИЕ И КОНСТРУИРОВАНИЕ ЖИДКОСТНЫХ РАКЕТНЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ, АВТОМАТИЧЕСКОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ ЖРД, ДИНАМИКА И ПРОЧНОСТЬ РД, КОСМОЭНЕРГОУСТАНОВКИ, ОСНОВЫ УСТРОЙСТВА И ТЕОРИИ ДВИГАТЕЛЬНЫХ УСТАНОВОК, ПРОЕКТИРОВАНИЕ ЭНЕРГОУСТАНОВОК НАЗЕМНОГО ПРИМЕНЕНИЯ НА БАЗЕ РД, РАСЧЕТ И ПРОЕКТИРОВАНИЕ АГРЕГАТОВ ВРД, РАСЧЁТ И ПРОЕКТИРОВАНИЕ КАМЕР РАКЕТНЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ, ТЕОРИЯ И КОНСТРУИРОВАНИЕ ВРД, ТЕОРИЯ И РАСЧЕТ РАКЕТНЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ НА ТВЕРДОМ ТОПЛИВЕ, ТЕОРИЯ РАКЕТНЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ, ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА РАКЕТНЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ, ТОПЛИВА РАКЕТНЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ**

Требования к уровню подготовки обучающихся и предварительные компетенции определены Федеральным государственным образовательным стандартом среднего общего образования.

### 3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч.

#### 3.1. Содержание (дидактика) дисциплины

КУРС	СЕМЕСТР	Наименование разделов и дидактических единиц	ВСЕГО	Аудиторные занятия в контактной форме		Самостоятельная работа студентов	Формируемая компетенция, %				
				ВСЕГО	Лекции		УК-6	ПСК-6	ОПК-4	ОПК-6	ОПК-7
1	1	Раздел 1. Введение в дисциплину. Классификация реактивных двигателей. Основные сведения о ракетных двигателях (РД). Классификация РД и основные параметры. РД с совмещёнными и разобщенными источниками массы и энергии.	8	1	1	7	10	10	10	10	10
1	1	Раздел 2. Жидкостный ракетный двигатель. История создания жидкостного ракетного двигателя (ЖРД). Область применения ЖРД. Принцип работы и ключевые характеристики.	14	2	2	12	10	10	10	10	10
1	1	Раздел 3. Двухкомпонентный ЖРД. Устройство и принцип действия двухкомпонентного ЖРД. Основные элементы конструкции. Топливная система. Система охлаждения. Система автоматического управления. Компоненты топлива. Особенности запуска ЖРД. Область применения.	12	2	2	10	10	10	10	10	10
1	1	Раздел 4. Однокомпонентный ЖРД. Устройство ЖРД на однокомпонентном топливе. Принцип действия и особенности конструкции однокомпонентного ЖРД. Виды топлива. Область применения.	6	1	1	5	10	10	10	10	10
1	1	Раздел 5. Трёхкомпонентный ЖРД. Устройство ЖРД на трехкомпонентном топливе. Принцип действия и особенности конструкции трехкомпонентного ЖРД. Виды топлива. Область применения.	6	1	1	5	10	10	10	10	10
1	1	Раздел 6. Твёрдотопливный ракетный двигатель. История создания ракетного двигателя на твердом топливе (РДТТ). Область применения РДТТ. Принцип работы и ключевые характеристики. Виды топлива и топливные заряды. Классификация РДТТ. Схемы устройства РДТТ и возможные технические решения. Перспективы развития космических РДТТ.	18	3	3	15	10	10	10	10	10
1	1	Раздел 7. Основные сведения о воздушно-реактивных двигателях. История создания воздушно-реактивных двигателей (ВРД). Общие принципы работы ВРД. Работа ВРД как движителя ЛА. Тяга и мощность. Виды топлив для ВРД и их особенности.	12	2	2	10	10	10	10	10	10
1	1	Раздел 8. Прямоточный воздушно-реактивный двигатель. Описание рабочего процесса прямоточного воздушно-реактивного двигателя (ПВРД). История создания ПВРД. Типы ПВРД и их особенности (дозвуковой, сверхзвуковой, гиперзвуковой, ядерный). Область применения ПВРД.	12	2	2	10	10	10	10	10	10
1	1	Раздел 9. Пульсирующий воздушно-реактивный двигатель. История создания пульсирующего воздушно-реактивного двигателя (ПуВРД). Принцип действия. Модификации ПуВРД. Область применения.	6	1	1	5	10	10	10	10	10
1	1	Раздел 10. Турбореактивный двигатель. История создания турбореактивного двигателя (ТРД). Область применения ТРД. Принцип работы и ключевые характеристики. Типы ТРД и их особенности (одноконтурный ТРД, двухконтурный ТРД, ТРД с управляемым вектором тяги, ТРД с форсажной камерой, гибридный ТРД, ТРД с регулируемым соплом, ядерный ТРД). Область применения.	14	2	2	12	10	10	10	10	10
Всего за 1 семестр			108	17	17	91	100	100	100	100	100
Всего по дисциплине			108	17	17	91	100	100	100	100	100

#### 3.2. Самостоятельная работа студента (СРС)

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Содержание учебного задания	Объем, часов
1	Раздел 1. Введение в дисциплину.	Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по конспектам лекций и рекомендуемой литературе	7
2	Раздел 2. Жидкостный ракетный двигатель.	Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по конспектам лекций и рекомендуемой литературе	12
3	Раздел 3. Двухкомпонентный ЖРД.	Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по конспектам лекций и рекомендуемой литературе	10

4	Раздел 4. Однокомпонентный ЖРД.	Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по конспектам лекций и рекомендуемой литературе	5
5	Раздел 5. Трёхкомпонентный ЖРД.	Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по конспектам лекций и рекомендуемой литературе	5
6	Раздел 6. Твёрдотопливный ракетный двигатель.	Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по конспектам лекций и рекомендуемой литературе	15
7	Раздел 7. Основные сведения о воздушно-реактивных двигателях.	Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по конспектам лекций и рекомендуемой литературе	10
8	Раздел 8. Прямоточный воздушно-реактивный двигатель.	Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по конспектам лекций и рекомендуемой литературе	10
9	Раздел 9. Пульсирующий воздушно-реактивный двигатель.	Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по конспектам лекций и рекомендуемой литературе	5
10	Раздел 10. Турбореактивный двигатель.	Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по конспектам лекций и рекомендуемой литературе	12
<b>Всего за 1 семестр</b>			<b>91</b>

#### 4. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

СЕМЕСТР	НЕДЕЛИ СЕМЕСТРА																
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
<b>1</b>						ДР				ДР						ДР	Вопр. Зач, зач.

Условные обозначения:

- ДР – диагностическая работа;
- Вопр. Зач – вопросы к зачету;
- зач. – зачет.

**Текущий контроль успеваемости** студентов проводится в дискретные временные интервалы в следующих формах:

- диагностическая работа;
- вопросы к зачету.

**Промежуточная аттестация** проводится в формах:

- зачет.

## 5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 5.1. Основная литература по дисциплине:

1. А. П. Васильев, В. М. Кудрявцев, В. А. Кузнецов. . Основы теории и расчёта жидкостных ракетных двигателей. М.: Высш. шк., 1993, 46 экз.
2. А. П. Васильев, В. М. Кудрявцев, В. А. Кузнецов. . Основы теории и расчёта жидкостных ракетных двигателей. М.: Высш. шк., 1983, 88 экз.
3. Б. В. Обносов, В. А. Сорокин, Л. С. Яновский. . Конструкция и проектирование комбинированных ракетных двигателей на твердом топливе. М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2012, эл. рес.
4. В. Е. Алемасов, А. Ф. Дрегаллин, А. П. Тишин. . Теория ракетных двигателей. М.: Машиностроение, 1989, 106 экз.
5. В. М. Акимов, В. И. Бакулев, Р. И. Курзинер. . Теория и расчёт воздушно-реактивных двигателей. М.: Машиностроение, 1987, 15 экз.
6. И. Х. Фахрутдинов. . Ракетные двигатели твёрдого топлива. М.: Машиностроение, 1981, 19 экз.
7. М. В. Добровольский. . Жидкостные ракетные двигатели. Основы проектирования. М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2016, эл. рес.
8. М. Н. Охочинский. . История ракетно-космической техники. Газодинамическая лаборатория. Группы изучения реактивного движения. 1921 - 1933. СПб.: Инфо-Да, 2019, 8 экз.
9. Ю. С. Соломонов, А. М. Липанов, А. В. Алиев. . Твёрдотопливные регулируемые двигательные установки. М.: Машиностроение, 2011, эл. рес.

### 5.2. Дополнительная литература по дисциплине:

не требуется.

### 5.3. Периодические издания:

не требуются.

### 5.4. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины, электронные библиотечные системы:

не требуется.

### Современные профессиональные базы данных:

1. <https://rusneb.ru> – Национальная электронная библиотека (НЭБ);
2. <https://cyberleninka.ru/> - Научная электронная библиотека «Киберленинка»;  
<http://www.rfbr.ru/rffi/ru/library> - Полнотекстовая электронная библиотека Российского фонда фундаментальных исследований.

### Информационные справочные системы:

1. Техэксперт – Информационный портал технического регулирования: Нормы, правила, стандарты РФ;
2. [http://library.voenmeh.ru/jirbis2/index.php?option=com\\_irbis&view=irbis&Itemid=457](http://library.voenmeh.ru/jirbis2/index.php?option=com_irbis&view=irbis&Itemid=457) - БД ГОСТов собственной генерации БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова;
3. <http://www.consultant.ru/>- КонсультантПлюс- информационный портал правовой информации.

### 5.5. Программное обеспечение:

не требуется.

### 5.6. Информационные технологии:

взаимодействие с обучающимися посредством ЭИОС Moodle БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова.

## **6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **6.1. Лекционные занятия:**

специализированные требования по оборудованию отсутствуют; аудитория с посадочными местами по количеству студентов; доска.

### **6.2. Прочее:**

1. рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет;
2. рабочие места студентов, оснащенные компьютерами с доступом в Интернет, предназначенные для работы в электронной образовательной среде.

### Аннотация рабочей программы

Дисциплина **ВВЕДЕНИЕ В СПЕЦИАЛЬНОСТЬ** является дисциплиной **обязательной части блока 1** программы подготовки по направлению 24.05.02 *Проектирование авиационных и ракетных двигателей*. Дисциплина реализуется на факультете А Ракетно-космической техники БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д.Ф. Устинова кафедрой А8 ДВИГАТЕЛИ И ЭНЕРГОУСТАНОВКИ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ.

Дисциплина нацелена на формирование *компетенций*:

УК-6 способность определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки и образования в течение всей жизни;

ПСК-6 способность проводить поиск, систематизировать и анализировать информацию по конструктивным и схемным решениям существующей ракетно-космической техники и их элементов;

ОПК-4 способность осуществлять профессиональную деятельность с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений на всех этапах жизненного цикла технических объектов авиационной и ракетно-космической техники;

ОПК-6 способность осуществлять критический анализ научных достижений в области авиационной и ракетно-космической техники;

ОПК-7 способность критически и системно анализировать достижения отрасли двигателестроения и энергетической техники и способы их применения в профессиональном контексте.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с историей становления и развития двигателестроения, позволяющей на базе фундаментальных представлений о реактивном двигателе как сложной технической системе, сформировать устойчивые представления о глобальном вкладе отечественной науки и техники в становлении и развитии двигателестроения. Дисциплина позволяет накопить, систематизировать информацию об этапах и особенностях развития двигателестроения.

Программой дисциплины предусмотрены следующие **виды контроля**:

**Текущий контроль успеваемости** студентов проводится в дискретные временные интервалы в следующих формах:

- диагностическая работа;
- вопросы к зачету.

**Промежуточная аттестация** проводится в формах:

- зачет.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 з.е., **108 ч**. Программой дисциплины предусмотрены лекционные занятия (**17 ч.**), самостоятельная работа студента (**91 ч**).

## ТЕХНОЛОГИИ И ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ

### Рекомендации по освоению дисциплины для студента

Трудоемкость освоения дисциплины составляет 108 ч., из них 17 ч. аудиторных занятий, и 91 ч., отведенных на самостоятельную работу студента.

Рекомендации по распределению учебного времени по видам самостоятельной работы и разделам дисциплины приведены в таблице.

Контроль освоения дисциплины производится в соответствии с Положением о текущем, рубежном контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Формы контроля и критерии оценивания приведены в приложении 3 к Рабочей программе.

Наименование работы	Рекомендуемая литература	Трудоемкость, час.
<b>Раздел 1. Введение в дисциплину.</b>		
Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по конспектам лекций и рекомендуемой литературе	М. В. Добровольский. . Жидкостные ракетные двигатели. Основы проектирования: М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2016 (1-2) А. П. Васильев, В. М. Кудрявцев, В. А. Кузнецов. . Основы теории и расчёта жидкостных ракетных двигателей: М.: Высш. шк., 1993 (1-3) В. Е. Алемасов, А. Ф. Дрегаллин, А. П. Тишин. . Теория ракетных двигателей: М.: Машиностроение, 1989 (1-2)	7
Итого по разделу 1		7
<b>Раздел 2. Жидкостный ракетный двигатель.</b>		
Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по конспектам лекций и рекомендуемой литературе	В. Е. Алемасов, А. Ф. Дрегаллин, А. П. Тишин. . Теория ракетных двигателей: М.: Машиностроение, 1989 (1-2) А. П. Васильев, В. М. Кудрявцев, В. А. Кузнецов. . Основы теории и расчёта жидкостных ракетных двигателей: М.: Высш. шк., 1983 (1-3) М. В. Добровольский. . Жидкостные ракетные двигатели. Основы проектирования: М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2016 (1-2)	12
Итого по разделу 2		12
<b>Раздел 3. Двухкомпонентный ЖРД.</b>		
Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по конспектам лекций и рекомендуемой литературе	М. В. Добровольский. . Жидкостные ракетные двигатели. Основы проектирования: М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2016 (1-3) А. П. Васильев, В. М. Кудрявцев, В. А. Кузнецов. . Основы теории и расчёта жидкостных ракетных двигателей: М.: Высш. шк., 1983 (1-3)	10
Итого по разделу 3		10
<b>Раздел 4. Однокомпонентный ЖРД.</b>		
Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по конспектам лекций и рекомендуемой литературе	А. П. Васильев, В. М. Кудрявцев, В. А. Кузнецов. . Основы теории и расчёта жидкостных ракетных двигателей: М.: Высш. шк., 1993 (1-3) М. В. Добровольский. . Жидкостные ракетные двигатели. Основы проектирования: М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2016 (1-3)	5
Итого по разделу 4		5
<b>Раздел 5. Трёхкомпонентный ЖРД.</b>		
Изучение предусмотренных	А. П. Васильев, В. М. Кудрявцев, В. А. Кузнецов. .	5

программой дидактических единиц по конспектам лекций и рекомендуемой литературе	Основы теории и расчёта жидкостных ракетных двигателей: М.: Высш. шк., 1993 (1-3) М. В. Добровольский. . Жидкостные ракетные двигатели. Основы проектирования: М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2016 (1-3)	
Итого по разделу 5		5
<b>Раздел 6. Твёрдотопливный ракетный двигатель.</b>		
Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по конспектам лекций и рекомендуемой литературе	Б. В. Обносков, В. А. Сорокин, Л. С. Яновский. . Конструкция и проектирование комбинированных ракетных двигателей на твердом топливе: М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2012 (6) Ю. С Соломонов, А. М. Липанов, А. В. Алиев. . Твёрдотопливные регулируемые двигательные установки: М.: Машиностроение, 2011 (1-2) И. Х. Фахрутдинов. . Ракетные двигатели твёрдого топлива: М.: Машиностроение, 1981 (1)	15
Итого по разделу 6		15
<b>Раздел 7. Основные сведения о воздушно-реактивных двигателях.</b>		
Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по конспектам лекций и рекомендуемой литературе	В. М. Акимов, В. И. Бакулев, Р. И. Курзинер. . Теория и расчёт воздушно-реактивных двигателей: М.: Машиностроение, 1987 (1-2) М. Н. Охочинский. . История ракетно-космической техники. Газодинамическая лаборатория. Группы изучения реактивного движения. 1921 - 1933: СПб.: Инфо-Да, 2019 (1-3)	10
Итого по разделу 7		10
<b>Раздел 8. Прямоточный воздушно-реактивный двигатель.</b>		
Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по конспектам лекций и рекомендуемой литературе	В. М. Акимов, В. И. Бакулев, Р. И. Курзинер. . Теория и расчёт воздушно-реактивных двигателей: М.: Машиностроение, 1987 (15)	10
Итого по разделу 8		10
<b>Раздел 9. Пульсирующий воздушно-реактивный двигатель.</b>		
Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по конспектам лекций и рекомендуемой литературе	В. М. Акимов, В. И. Бакулев, Р. И. Курзинер. . Теория и расчёт воздушно-реактивных двигателей: М.: Машиностроение, 1987 (15-16)	5
Итого по разделу 9		5
<b>Раздел 10. Турбореактивный двигатель.</b>		
Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по конспектам лекций и рекомендуемой литературе	В. М. Акимов, В. И. Бакулев, Р. И. Курзинер. . Теория и расчёт воздушно-реактивных двигателей: М.: Машиностроение, 1987 (7-12)	12
Итого по разделу 10		12

## ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Фонды оценочных средств, позволяющие оценить результаты обучения по данной дисциплине, включают в себя:

- диагностическая работа
- вопросы к зачету;
- зачет.

### Критерии оценивания

#### Диагностическая работа

Диагностическая работа проводится в форме теста в ЭИОС Moodle:

- при правильном ответе менее чем на 60% вопросов - не аттестация;
- при правильном ответе на 60% вопросов и более - аттестация.

#### Вопросы к зачету

Зачет считается успешно сданным при устном ответе студентом на 1 вопрос из списка с полной ответа более 60%.

### СПИСОК ВОПРОСОВ

1. Классификация реактивных двигателей
2. Классификация РД и основные параметры
3. РД с совмещёнными и разобщёнными источниками массы и энергии
4. Устройство и принцип действия двухкомпонентного ЖРД
5. Основные элементы конструкции двухкомпонентного ЖРД
6. Топливная система ЖРД
7. Система охлаждения ЖРД
8. Система автоматического управления ЖРД.
9. Особенности запуска ЖРД
10. Топливо для двухкомпонентных ЖРД
11. Область применения двухкомпонентных ЖРД
12. Устройство ЖРД на однокомпонентном топливе
13. Принцип действия и особенности конструкции однокомпонентного ЖРД
14. Виды топлива для однокомпонентного ЖРД
15. Область применения однокомпонентных ЖРД
16. Устройство ЖРД на трехкомпонентном топливе
17. Принцип действия и особенности конструкции трехкомпонентного ЖРД
18. Виды топлива для трехкомпонентного ЖРД
19. Область применения трехкомпонентных ЖРД
20. Область применения РДТТ
21. Принцип работы и ключевые характеристики РДТТ
22. Виды топлива для РДТТ и топливные заряды
23. Общие принципы работы ВРД
24. Виды топлив для ВРД и их особенности
25. Описание рабочего процесса прямоточного воздушно-реактивного двигателя (ПВРД)
26. Типы ПВРД и их особенности
27. Область применения ПВРД
28. Принцип действия пульсирующего воздушно-реактивного двигателя (ПуВРД)
29. Область применения ПуВРД
30. Область применения турбореактивного двигателя (ТРД)
31. Принцип работы и ключевые характеристики ТРД
32. Типы ТРД и их особенности

### Зачет

Обучающийся имеет право на получение минимальной положительной оценки при условии успешного прохождения текущего контроля успеваемости в форме диагностической работы в соответствии с графиком раздела 4.



Паспорт фонда оценочных средств

КУРС	СЕМЕСТР	Наименование разделов и дидактических единиц	ВСЕГО	Аудиторные занятия в контактной форме		Самостоятельная работа студентов	Формируемая компетенция, %					НАИМЕНОВАНИЕ ОЦЕНОЧНОГО СРЕДСТВА
				ВСЕГО	Лекции		УК-6	ПСК-6	ОПК-4	ОПК-6	ОПК-7	
1	1	Раздел 1. Введение в дисциплину.	8	1	1	7	10	10	10	10	10	Вопросы к зачету
1	1	Раздел 2. Жидкостный ракетный двигатель.	14	2	2	12	10	10	10	10	10	Вопросы к зачету
1	1	Раздел 3. Двухкомпонентный ЖРД.	12	2	2	10	10	10	10	10	10	Вопросы к зачету
1	1	Раздел 4. Однокомпонентный ЖРД.	6	1	1	5	10	10	10	10	10	Вопросы к зачету
1	1	Раздел 5. Трёхкомпонентный ЖРД.	6	1	1	5	10	10	10	10	10	Вопросы к зачету
1	1	Раздел 6. Твёрдотопливный ракетный двигатель.	18	3	3	15	10	10	10	10	10	Вопросы к зачету
1	1	Раздел 7. Основные сведения о воздушно-реактивных двигателях.	12	2	2	10	10	10	10	10	10	Вопросы к зачету
1	1	Раздел 8. Прямоточный воздушно-реактивный двигатель.	12	2	2	10	10	10	10	10	10	Вопросы к зачету
1	1	Раздел 9. Пульсирующий воздушно-реактивный двигатель.	6	1	1	5	10	10	10	10	10	Вопросы к зачету
1	1	Раздел 10. Турбореактивный двигатель.	14	2	2	12	10	10	10	10	10	Вопросы к зачету
Всего за 1 семестр			108	17	17	91	100	100	100	100	100	
Всего по дисциплине			108	17	17	91	100	100	100	100	100	